

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

14

Applicant's or agent's file reference P1505	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI00/00045	International filing date (day/month/year) 20/01/2000	Priority date (day/month/year) 22/01/1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC D21C11/00		
Applicant ANDRITZ-AHLSTROM OY et al.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.



2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 8 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 21/07/2000	Date of completion of this report 19.04.2001
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 eprmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer Connor, M Telephone No. +49 89 2399 8402 

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/FI00/00045

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

Description, pages:

2,3,6,8-10,12, 13	as originally filed	
1,4,5,7,11	with telefax of	15/02/2001

Claims, No.:

1-17	with telefax of	15/02/2001
------	-----------------	------------

Drawings, sheets:

1/9-9/9	as originally filed
---------	---------------------

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/FI00/00045

- ☐ the description, pages:
☐ the claims, Nos.:
☐ the drawings, sheets:

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims	2,3,6-11,13-15
	No:	Claims	1,4,5,12,16,17
Inventive step (IS)	Yes:	Claims	8-11,13-15
	No:	Claims	1,2,4,5,12,16,17 & some embodiments of 3,6,7
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims	1-17
	No:	Claims	

2. Citations and explanations
see separate sheet

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:
see separate sheet

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:
see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Reference is made to the following document:

D1: WO-A-9412720.

2 The method proposed in claim 1 of the present application cannot be considered as being novel (Article 33(2) PCT) for the following reason. D1 discloses a method according to the preamble of claim 1 of the present application, characterized in that **[refers to D1, Figure 1]**,

- (a) a portion LI **[6D]** is separated at a point before the process stage subsequent to the delignification stage (10) **[7]** and the washer (12) **[8]** from the wash/liquid filtrate to be recycled countercurrently (in D1, Fig. 1, separation occurs at washing stage **[6]**);
- (b) The portion LI **[6D]** of the filtrate is treated in a separation device (114, 214, 314, 414, 514) **[11]** in order to produce two fractions CC and CD **[4A]** and **[stream between [11] and [12]]** having different physical properties;
- (c) The fraction CC **[4A]** having the lower physical property is returned either substantially to the same point in the process from which the portion LI **[6D]** of the filtrate was extracted at stage (a) (cf. **[4]**), or to some other process stage;
- (d) the fraction CD **[no number: between [11] and [12]]** having a higher physical property is directed either to the flow passing to the recovery CR **[12]**, the digestion plant or as such to a point of the process in which the dry solids, COD and/or alkali content of the liquid phase is at least as high as that of the fraction CD.

Consequently, the subject matter of claim 1 of the present application cannot be considered as being novel in the sense of Article 33(2) PCT.

3 Dependent claims 4, 5, 12, 16 and 17 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty, in view of D1 (in particular, Figure 1, and p. 4, l. 1

to p. 6, l. 17).

- 4 In order to assess inventive step of the claims considered as novel (viz., 2, 3, 6-11, and 13-15; cf. point V.2&3, above) their respective subject matter will be analysed in terms of the problem-solution approach. On the examiner's opinion, three main problems (P) to be solved by the present invention can be defined from the content of the disclosure of the present application:

- P1: excessive consumption of chemicals in unnecessary reactions (cf. p. 5, §2, l. 30 in particular);
P2: pulp strength drop subsequent to an oxygen delignification stage (cf. p. 1, l. 30; p. 7, §1, and Figure 8);
P3: decrease of the selectivity during delignification and bleaching (cf. p. 7, §2).

The cause of these three problems are ascribed by the applicant to a combination of excess of any of dry-solid content (cf. p. 6, §4), COD (cf. p. 7, §2), and alkali (cf. p. 8, §2) in the wash liquid prior to delignification or bleaching. The solution is thus to supply 'clean' liquid, CC, to the wash stage preceding said oxygen delignification stage. According to the proposed invention, CC results of a separation process undergone by the fraction LI, the latter being separated from the main countercurrent wash liquid stream at some point between CR and the delignification plant (cf. claim 1 (a) and (b)).

C2: (embodiment depicted in Figure 4): separator 314 appears to belong to the actual chemical recovery stage itself, since it is located upstream (compared to pulp flow) of the digester (2). It is therefore not inventive.

C3 returning CC to the flow BSF does not seem to solve any of the problems P1-P3 defined above, since it would not significantly affect the amount of solid particles and COD in the liquid entering the oxygene delignification plant.

Returning CC to the brown stock washer (8) appears to be inventive, but it is not clear whether returning CC to the washing stage (12) would have a significant effect in the oxygene delignification stage. Finally it is doubtful that returning CC to the wash stage (16) (cf. Figure 5) has any effect on the oxygene delignification stage.

The non inventive embodiments should be deleted from claim 3, and the description should be adapted thereto.

- C6 (embodiment of Figure 4, CC's dashed lines) returning CC to the washer (8) is believed it might solve the problems P1-P3, but it is not clear that such is the case when CC is returned to the wash (12).
- C7 Using a washer (12) **from** which at least two filtrates, FC, FD, having different physical properties are **extracted**, as well as a washer (8) **to** which at least two filtrates having different physical properties are **introduced** appear to be inventive because it permits the volume of the fraction LI to be reduced. All the other combinations do not seem to involve any inventive step (i.e., wash (16) having either two inlets or two filtrates). These embodiments should be deleted from claim 7 and the description adapted thereto.
- C8-11 They appear to solve the problems P1-P3.
- C13 D1 does not disclose any comparable parameter. Inventive step cannot be assessed.
- C14 Not clear (cf. point VIII.2).
- C15 Inventive.
- 5 The applicant is invited to file amendments by way of replacement pages in the manner stipulated by Rule 66.8(a) PCT. In particular, fair copies of the amendments should be filed preferably in triplicate. Its attention is drawn on Article 34(b) PCT concerning introduction of matter extending beyond the scope of the application as filed. In order to facilitate assessment of the compliance of the filed amendments to Article 34(b) PCT, the examiner would appreciate if the applicant could indicate the amendments and the location of the basis thereof.
- Moreover, the applicant's attention is drawn to the fact that, as a consequence of Rule 66.8(a) PCT the examiner is not permitted to carry out any amendments under the PCT procedure, however minor these may be.

Re Item VII

Certain defects in the international application

- 1 According to the requirements of Rule 11.13(I) reference signs not appearing in the description shall not appear in the drawings, and vice versa. This requirement is not met in view of the reference signs **114** and **214** referring to the separator on p. 7, l. 27, and p. 8, l. 28, respectively, and which do not appear in Figures 2 and 3, respectively.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

- 1 The repetition in claim 1 of the expression "in order to lower the COD-level in the oxygen delignification (10)" once before listing steps (a)-(d) and a second time at stage (c) makes it unclear as to what step is meant to actually lower the COD level: step (c) or all four steps (a)-(d)? (Article 6 PCT).
- 2 The expression "before the process stage subsequent to the delignification stage (10) and the washer (12) of the delignification stage" is not clear for the following reasons (Article 6 PCT).
 - 2.1 Since the pulp flows into one direction and the wash liquid flows counter-currently, it is not clear whether "before" is meant with respect to pulp flow direction or washing liquid flow direction. In point V supra, it was assumed that it was meant 'before in the pulp flow direction'.
 - 2.2 The expression "before X and Y" is redundant if the order of X and Y is always the same. Washing (12) should in any case occur after delignification (10) (following the pulp flow direction) and, consequently, in any case **after** or **at** 'the process stage subsequent to the delignification stage (10)'. Consequently, "before the washer (12)" is equivalent to the expression used in point (a) of claim 1, and it is clearer and more concise, in agreement with Article 6 PCT.

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁷ : D21C 11/00, 9/10		A1	(11) International Publication Number: WO 00/43589
		(43) International Publication Date: 27 July 2000 (27.07.00)	
(21) International Application Number: PCT/FI00/00045 (22) International Filing Date: 20 January 2000 (20.01.00) (30) Priority Data: 990127 22 January 1999 (22.01.99) FI (71) Applicant (for all designated States except US): AHLSTROM MACHINERY OY [FI/FI]; Lars Sonckin Kaari 12, FIN-02600 Espoo (FI). (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): PIKKA, Olavi [FI/FI]; Alhonkatu 15, FIN-48600 Karhula (FI). TERVOLA, Pekka [FI/FI]; Munkkiniemen Puistotie 21 B 19, FIN-00330 Helsinki (FI). VEHEMAA, Janne [FI/FI]; Oravankuja 2 B 8, FIN-49210 Huutjärvi (FI). (74) Agent: AHLSTROM MACHINERY OY; Patent Department, P.O. Box 18, Karhulanniemi, FIN-48601 Karhula (FI).		(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Published <i>With international search report.</i> <i>Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i> <i>In English translation (filed in Finnish).</i>	
(54) Title: TREATMENT OF RECIRCULATED FILTRATES IN PULP PRODUCTION			
(57) Abstract			
<p>The present invention relates to a method of treating pulp. The method according to the invention is particularly well suited for intensifying the washing of fiber suspensions in the wood processing industry in cases where liquid recycled from later washing stages is used as washing liquid. According to a preferred embodiment of the invention part of the washing liquid to be fed to a washer is separated to form a separate flow, which is divided into a cleaner and a fouler fraction that are returned to appropriate locations of the process.</p>			

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece			TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon			PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

RECORD COPY

1/4

PCT REQUEST

P1505

Original (for SUBMISSION) - printed on 19.01.2000 01:34:25 PM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/FI 0 0 / 0 0 0 4 5
0-2	International Filing Date	2 0 JAN 2000 2 0. 01. 00
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 01.01.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	P1505
I	Title of invention	METHOD FOR TREATMENT OF PULP
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	AHLSTROM MACHINERY OY
II-5	Address:	Lars Sonckin kaari 12 FIN-02600 Espoo Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	PIKKA, Olavi
III-1-5	Address:	Alhonkatu 15 FIN-48600 Karhula Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI

PCT REQUEST

P1505

Original (for SUBMISSION) - printed on 19.01.2000 01:34:25 PM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	TERVOLA, Pekka
III-2-5	Address:	Munkkiniemen puistotie 21 B 19 FIN-00330 Helsinki Finland
III-2-6	State of nationality	FI
III-2-7	State of residence	FI
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	VEHMAA, Janne
III-3-5	Address:	Oravankuja 2 B 8 FIN-49210 Huutjärvi Finland
III-3-6	State of nationality	FI
III-3-7	State of residence	FI
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name	AHLSTROM MACHINERY OY, Patent Department
IV-1-2	Address:	P.O.Box 18 Karhulanniemi FIN-48601 Karhula Finland
IV-1-3	Telephone No.	+358 5 224 5345
IV-1-4	Facsimile No.	+358 5 224 5339
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

PCT REQUEST

P1505

Original (for SUBMISSION) - printed on 19.01.2000 01:34:25 PM

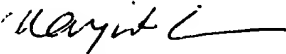
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	22 January 1999 (22.01.1999)	
VI-1-2	Number	990127	
VI-1-3	Country	FI	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VII-2	Request to use results of earlier search; reference to that search	AA	
VII-2-1	Date	22 January 1999 (22.01.1999)	
VII-2-2	Number	990127	
VII-2-3	Country (or regional Office)	FI	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	15	-
VIII-3	Claims	4	-
VIII-4	Abstract	1	abstract.txt
VIII-5	Drawings	9	-
VIII-7	TOTAL	33	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-17	Other (specified):	Office Action copy FI 990127	-
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	

 AA DELETED
 BY NO/FI

PCT REQUEST

P1505

Original (for SUBMISSION) - printed on 19.01.2000 01:34:25 PM

VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish
IX-1	Signature of applicant or agent	
IX-1-1	Name	AHLSTROM MACHINERY OY, Patent Department
IX-1-2	Name of signatory	Marjut Sorvari
IX-1-3	Capacity	agent

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	20 JAN 2000	(20-01-2000)
10-2	Drawings:		
10-2-1	Received		
10-2-2	Not received		
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application		
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)		
10-5	International Searching Authority	ISA/SE	
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	14 FEBRUARY 2000	14 FEB 2000
------	--	------------------	-------------

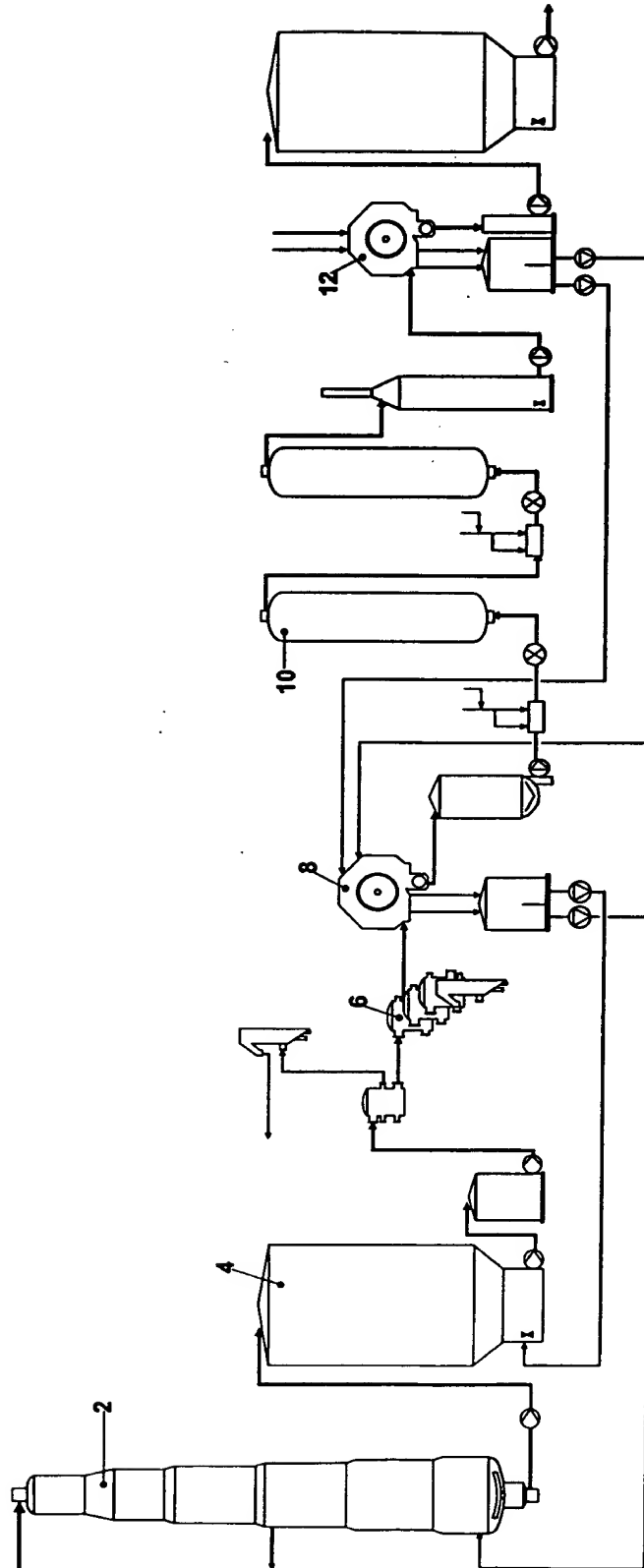


Fig. 1

2/9

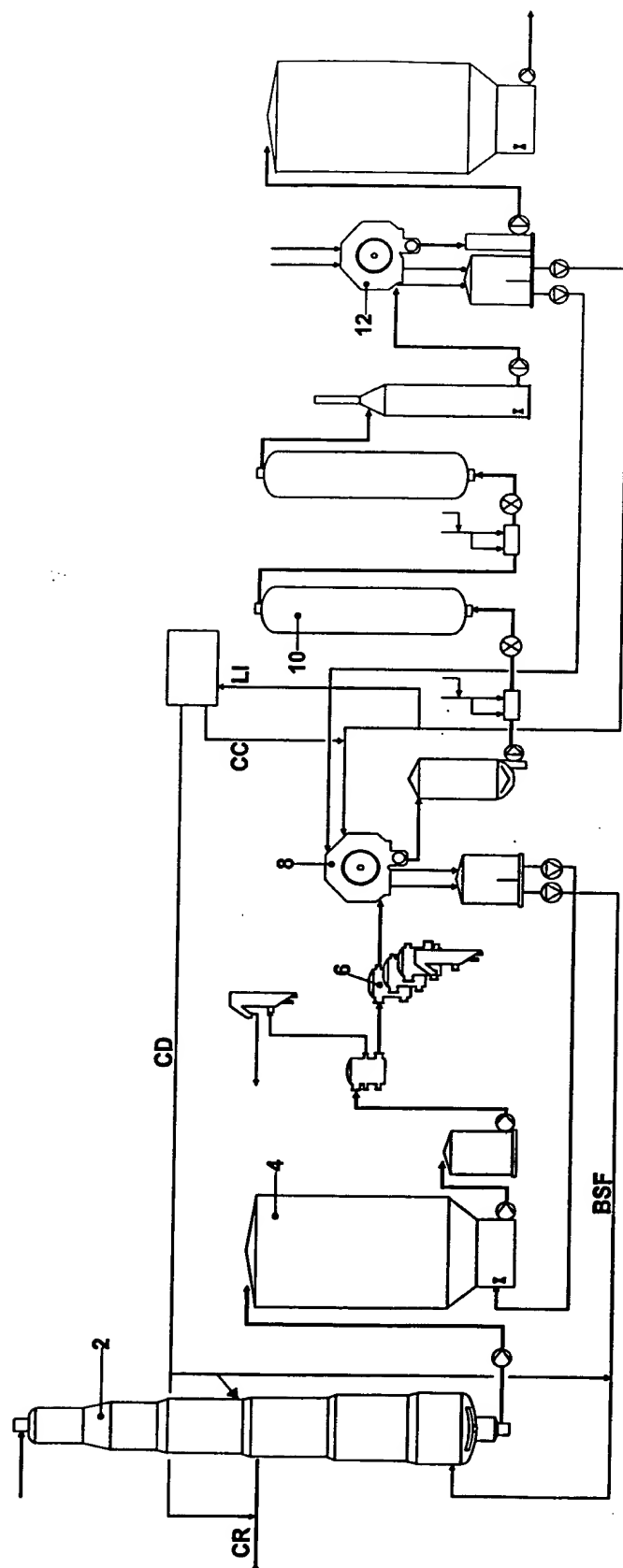


Fig. 2

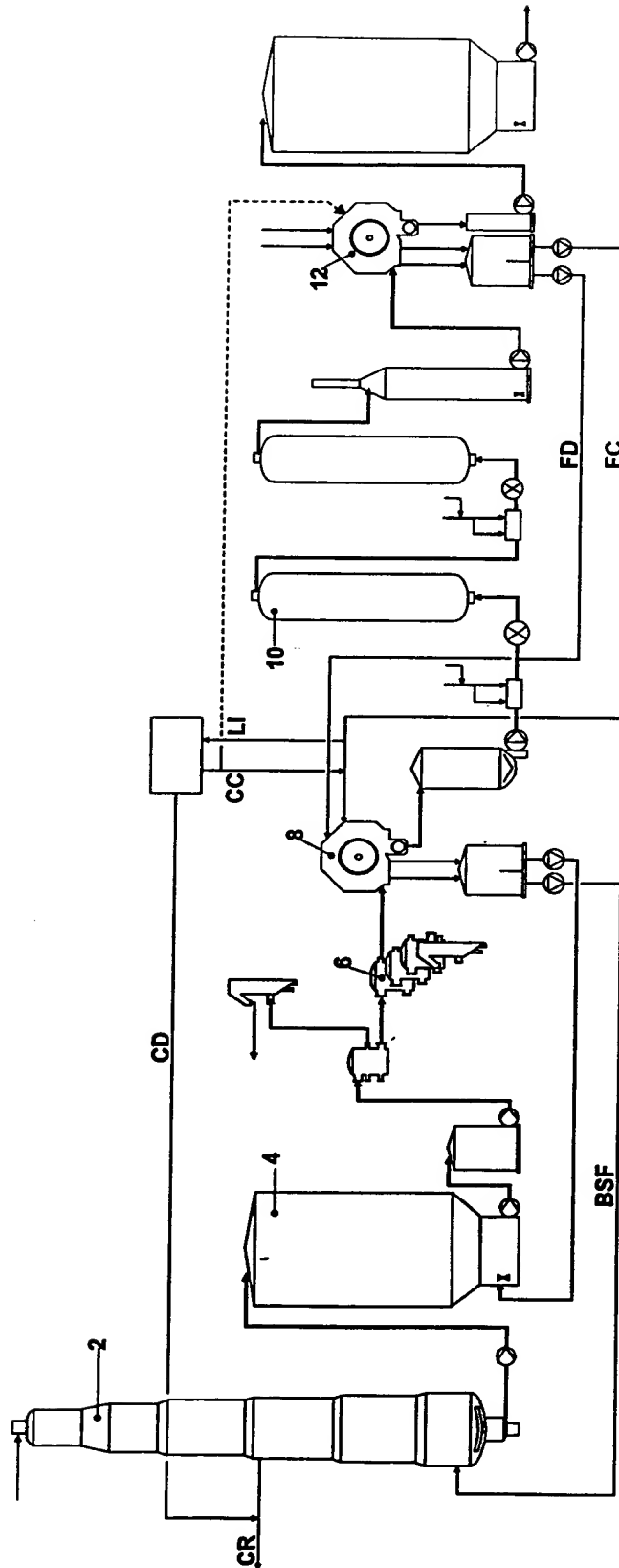


Fig. 3



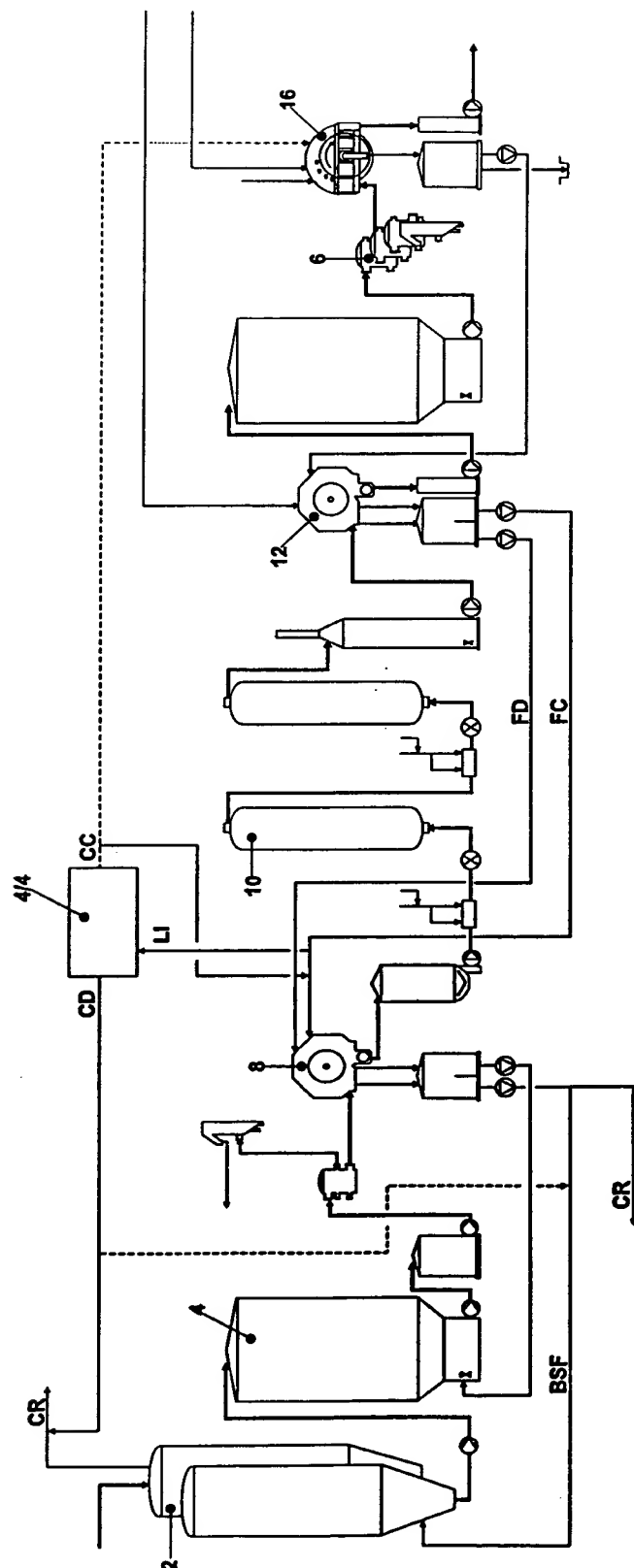


Fig. 5

06 MAR 2000

6/9

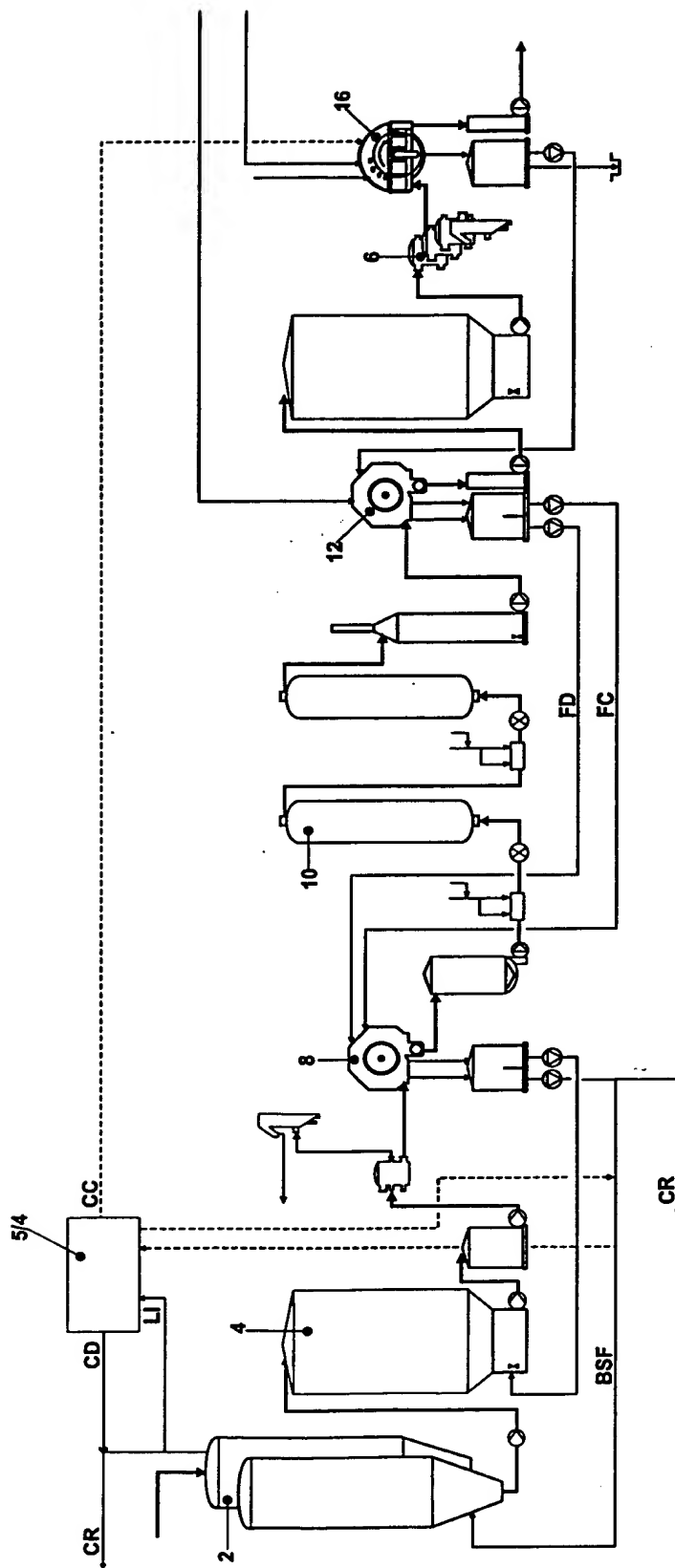


Fig. 6

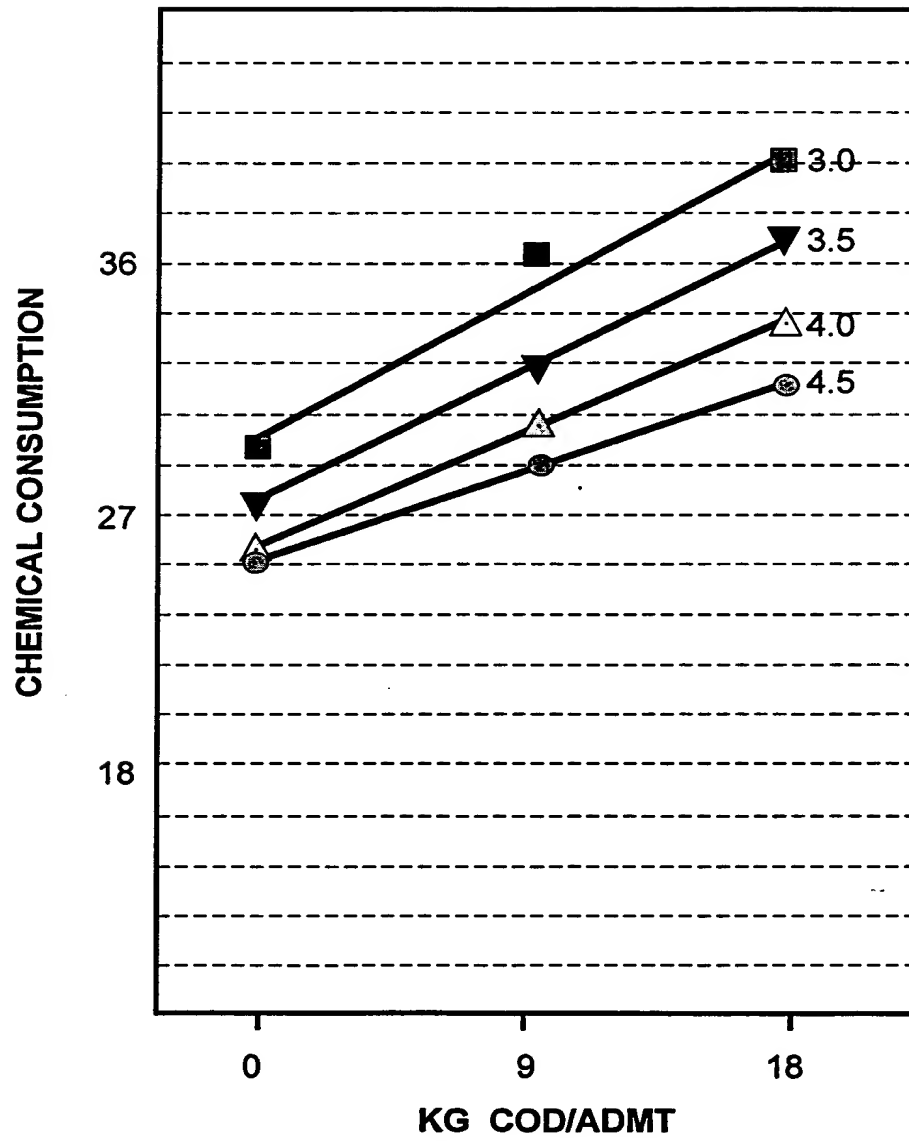


Fig. 7

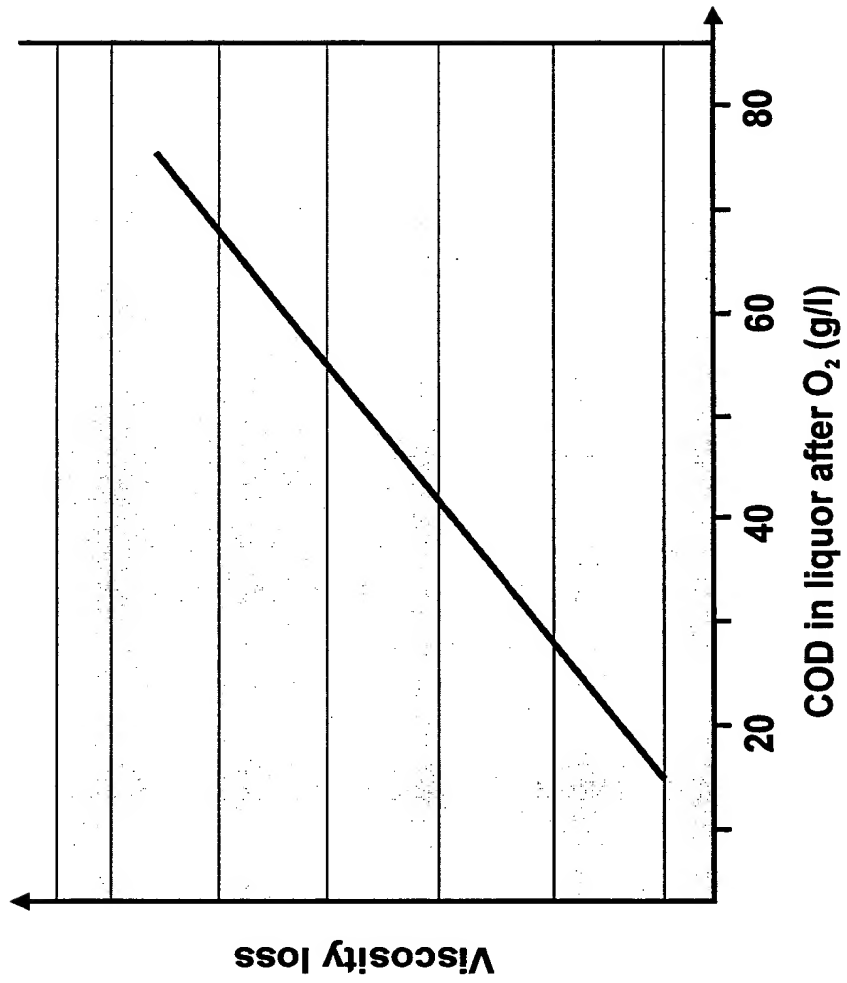


Fig. 8

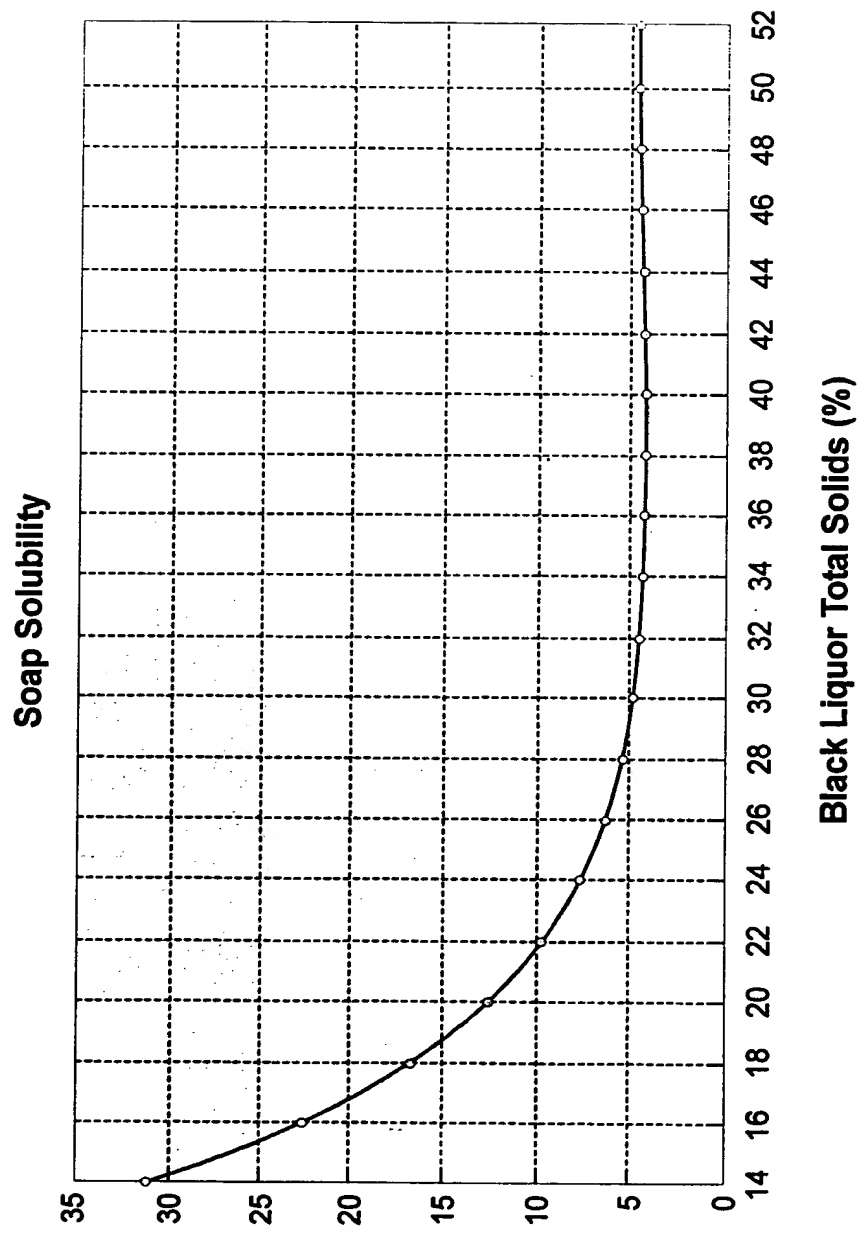


Fig. 9

Menetelmä massan käsittelymiseksi

- Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä massan käsittelymiseksi. Eri-
tyisen hyvin keksinnön mukainen menetelmä soveltuu puunjalostusteollisuuden
5 kuitususpensioiden pesun tehostamiseen tapauksissa, joissa pesunesteinä
käytetään myöhemmistä pesuvaiheista takaisin kierrätettyä nestettä. Keksinnön
erään edullisen suoritusmuodon mukaan osa jollekin pesurille syötettävästä
pesunesteestä erotetaan omaksi virtaukseksi, joka jaetaan puhtaampaan ja
likaisempaan fraktioon, jotka palautetaan takaisin sopiviin kohtiin prosessia.
10 Toisessa edullisessa suoritusmuodossa haihdutuksesta tulevaa lauhdetta tai
muuten puhdistettua nestettä syötetään sellaiseen kohtaan, missä halutaan
eniten kohottaa massan puhtautta. Puhdistukseen otetaan suodos
haihduttamon eli kemikaalien talteenoton syötöstä, kemikaalien talteenoton
nestekierroista, keittämön nestekierroista, pesemön kierroista, happivaiheen
15 pesukierroista tai valkaisun pesukierroista.

- Puunjalostusteollisuudessa on jo useita vuosikymmeniä pyritty pienentämään
massan valkaisun ja siihen liittyvien pesuvaiheiden vedenkulutusta. Tämä on
johtanut ns. vastavirtapesun käyttöönottoon. Vastavirtapesulla tarkoitetaan ti-
20 lannetta, jossa puhdas pesuvesi tuodaan massankäsittelylinjan viimeisen val-
kaisuvaiheen pesunesteeksi, jolloin kyseisestä pesuvaiheesta saatava suodos
viedään edeltävän pesuvaiheen pesunesteeksi ja näin menetellään edelleen.
Parhaimmillaan on nykyisin mahdollista päästä siihen, että neste kiertää koko
prosessin läpi ja kulkeutuu keittimen kautta kemikaalien talteenottoon haihdut-
25 tamolle. Toisin sanoen tämän hetken moderneimmilla tehtailla voidaan päästä
tilanteeseen, jossa pesunestekierto ei tarvitsisi ottaa puhdasta nestettä ulkoa
eikä pesunestekierrosta poistuisi nestettä ennen keittoprosessia.

- Kuitenkin uusimmilla tehtailla on huomattu, että massan laatu esimerkiksi
30 massan lujutena mitattu, pyrkii huononemaan eri käsittelyvaiheissa enemmän

kuin runsaammin nestettä kuluttavissa tehtaissa. Tämä on huomattu ensimmäiseksi ns. happivalkaisuvaiheen yhteydessä, kun happivalkaisuvaihe seuraa ruskean massan pesua. Tästä on päätelty, että happivaiheeseen tulee sekä keittämöltä, suodosten kierrätyksen ansiosta happivaiheesta itsestään
5 että myös myöhemmistä valkaisuvaiheista massasta nestefaasiin liuennutta epäpuhtautta. Kyseistä epäpuhtautta voidaan mitata mm. kuiva-aineen, natriumin, COD:n tai muiden tunnettujen parametrien pohjalta.

Ratkaisuksi mm. kyseisiin ongelmiin eli primäärisesti massan lujuuden heikkenemiseen ja sekundäärisesti suureen kuiva-ainemäärään pesunesteessä ja
10 sitä kautta massan joukossa on kehitetty ratkaisu, jossa vastavirtaan kierrätetystä pesunesteestä otetaan osavirtaus, jota käsitellään kuiva-aineen erottamiseksi ainakin osittain nesteestä, toisin sanoen nesteen jakamiseksi puhtaampaan ja likaisempaan fraktioon. Mainituista fraktioista likaisempi
15 palautetaan massan joukkoon sellaiseen prosessin kohtaan, jossa massasuspension nestefaasin kuiva-ainepitoisuus on vähintään sama kuin syötettävällä likaisemmalla fraktiolla. Tällainen kohta voi olla jossakin kohtaa prosessia keittimen ja talteenoton välillä, itse keittimessä tai keittämön jälkeen. Vastaavalla tavalla puhtaampi fraktio palautetaan sellaiseen kohtaan prosessia, jossa siitä
20 saadaan suurin hyöty. Happivaiheeseen menevän liuenneen epäorgaanisen ja orgaanisen materiaalin - epäpuhtauden - määrää voidaan pienentää ottamalla likaista pesusuodosta ulos ja tuomalla puhtaampaa nestettä tilalle tai tuomalla lisää puhtaampaa ennen happivaihetta.

25 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan suurin hyöty saavutetaan syötettäessä puhtaampi jae samaan kohtaan, josta puhdistettava osavirtaus otettiin.

Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaan puhtaampi jae
30 palautetaan mahdollisimman myöhäiseen pesuvaiheeseen, jolloin sen puhtaus

(muuhun pesunesteeseen nähden) vaikuttaa mahdollisimman useaan pesuvaiheeseen.

5 Keksinnön erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaan puhtaampi jae palautetaan siihen kohtaan prosessia, jossa sen halutaan vaikuttavan tehokkaimmin.

Keksinnön erään neljännen suoritusmuodon mukaan jaetaan puhtaampi fraktio siten, että sitä johdetaan useampaan kohtaan prosessia.

10

Edelleen keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan likaisempi fraktio (konsentraatti) palautetaan siihen kohtaan prosessia, jossa nestefaasin kuiva-ainepitoisuus (likaisuus) on vähintään samaa tasoa kuin palautettavalla konsentraatilla.

15

Keksinnön mukaisessa menetelmässä voidaan käyttää mm. yhtä tai useampaa yksi- tai useampiportaista haihdutinta, membraanierotinta tai jotakin muuta tarkoitukseen sopivaa erottelulaitetta.

20

Muut keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle tunnusmerkilliset seikat käyvät ilmi oheisista patenttivaatimuksista.

Seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista

25

kuvio 1 esittää erästä tekniikan tason mukaista ns. kuitulinjaa kemiallisen massan käsittelemiseksi,

kuvio 2 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi,

- kuvio 3 esittää keksinnön erään toisen ja kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi jatkuvan keittimen yhteydessä,
- kuvio 4 esittää keksinnön seuraavien kuuden edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi jatkuvan keittimen yhteydessä,
- 5 kuvio 5 esittää keksinnön seuraavien neljän edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi eräkeittämön yhteydessä,
- 10 kuvio 6 esittää keksinnön seuraavien kuuden edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi eräkeittämön yhteydessä,
- kuvio 7 esittää massan COD pitoisuuden vaikutusta valkaisukemikaalien kulu-
tukseen,
- 15 kuvio 8 esittää massan COD-pitoisuuden vaikutusta massan viskositeettialenemaan happivaiheessa, ja
- kuvio 9 esittää suovan liukoisuutta mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden funktiona.
- 20 Kuvion 1 mukaisesti koostuu eräs tekniikan tason mukainen kuitulinja eli massan valmistukseen ja valkaisuun käytettävä linja seuraavista osakokonaisuuksista. Ensimmäisenä vasemmalla on viitenumerolla esitetty keittämö 2, joka voi koostua yhdestä tai useammasta keittimestä. Mikäli kyseessä on ns. jatkuva keitto, kuten kuviossa 1, keittimiä on yksi ja mikäli kyseessä on ns.
- 25 eräkeitto (esitetty kuvioissa 5 ja 6 keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen yhteydessä) keittimiä on useampia, tavallisesti luokkaa 5 – 10. Keittämöä seuraa yleensä kummassakin vaihtoehdossa ns. puskusäiliö 4. Eräkeitossa puskusäiliö on välttämätön, koska eräkeittämön keittimet, kukin vuorollaan puretaan puskusäiliöön, josta seuraavaan prosessiin otetaan jatkuva ja tasainen massavirta. Puskusäiliön 4 jälkeen prosessiin on sijoitettu tavallisimmin
- 30

lajittamo 6, jossa massasta erotetaan valmiiseen massaan sopimattomat partikkelit. Tosin lajittamo voidaan sijoittaa myös johonkin muuhun kohtaan prosessia, kuten myöhemmin kerrotaan. Lajittamoa 6 seuraa ns. ruskean massan pesu 8, joka voidaan suorittaa joko DRUMDISPLACER®- pesurilla (esitetty kuviossa 1), diffusorilla, painediffusorilla, yhdellä tai useammalla imurumpusuotimella, yhdellä tai useammalla painesuotimella, puristimella, muilla markkinoilla olevilla massan pesuun tarkoitetuilla laitteilla tai jollakin edellä mainittujen laitteiden yhdistelmällä. Lajittamo 6 voidaan sijoittaa myös ruskean massan pesun jälkeiseksi prosessivaiheeksi joissakin prosesseissa.

10

Seuraavana kuvan mukaiseen prosessiin tulee happidelignifiointi 10, joka nykyisin yhä useammin suoritetaan kuvion 1 esittämällä tavalla kaksiasi-areaktorissa eli kaksiportaisena, ja jota seuraa happivaiheen pesu 12. Tämän jälkeen prosessissa seuraa vuorotellen erilaisia valkaisuvaiheita ja näitä erottavia pesuvaiheita, kunnes massan vaaleus on riittävä ajateltuun käyttötarkoitukseen.

Prosessi toimii siten, että keittimeen/keittimiin 2 syötetään puuainesta, useimmiten haketta, joka keittokemikaalien vaikutuksesta hajoaa jo keittimessä 2 ainakin osittain kuiduiksi. Tämä hajoaminen perustuu siihen, että keittokemikaaleilla puusta liuotetaan kuituja toisissaan kiinni pitäviä aineita, pääasiassa ligniiniä, keittoliuokseen. Keiton loppuvaiheessa keittimessä suoritetaan nykyisin useimmiten ns.keitinpesu, jossa pyritään erottamaan keittimestä 2 poistettavasta massasta siinä olevat keittokemikaalit ja keitossa nestefaasiin liuenneet aineet, kuten esimerkiksi edellä mainittu ligniini. Tällainen pesu ei suinkaan ole läheskään täydellinen, vaan massan joukkoon jää vielä suuria määriä sekä keittokemikaaleja että edellä mainittuja aineita. Näitä poistetaan edelleen pääasiassa ruskean massan pesussa 8. Lopputuloksena on, että massan nestefaasin kuiva-ainepitoisuus vähenee suhteellisen tasaisesti keittimestä 2 aina happivaiheelle 10 saakka.

Seuraavassa käsitellään erästä keksintöön johtanutta ongelmaa eli massan laadun heikkenemistä happivaiheessa. Koska happivaiheen 10 pääasiallinen tarkoitus on massan kappaluvun alentaminen eli pääasiallisesti kuiduissa vielä
5 olevan ligniinin liuottaminen nestefaasiin, kohooa nestefaasin kuiva-
ainepitoisuus olennaisesti happivaiheessa 10. Tätä nestefaasin kuiva-
ainepitoisuutta alennetaan happivaihetta seuraavassa pesussa 12 niin, että
happivaihetta seuraavassa valkaisuvaiheessa massan mukana ei enää olisi
paljoakaan ylimääräisiä epäpuhtauksia. Kaikki epäpuhtaudet, jotka valkaisuun
10 joutuvat, kuluttavat valkaisukemikaaleja, jolloin kemikaalitaloudenkin takia on
edullista erottaa kyseiset aineet ennen valkaisua tehokkaasti. Esimerkiksi, jos
happivaihetta seuraa valkaisusekvenssissä otsonivaihe, otsoni reagoi kaiken
tielleen osuvan kuiva-aineen kanssa, siis myös nestefaasissa olevan orgaan-
isen aineen kanssa. Siten kaikki se otsoni, joka on reagoinut jonkin muun kuin
15 kuidussa olevan ligniinin kanssa, on kulunut asiaankuulumattomiin reaktioihin
ja jäänyt siten hyödyntämättä. Sama ilmiö pätee luonnollisesti myös muiden
kemikaalien kanssa. Kuviossa 7 havainnollistetaan COD:n vaikutusta käsit-
telykemikaalin kulutukseen massan eri kappa-arvoilla. Kuviosta nähdään sel-
västi kemikaalikulutuksen kasvavan COD:n lisääntyessä riippumatta kappa-
20 arvosta. Kyseisestä syystä valkaisuvaiheiden väliset pesuvaiheet, etenkin en-
simmäisen happivaiheen, tai laajemmin ottaen delignifiointi- tai esivalkaisuvai-
heen, jälkeinen pesu, järjestetään hyvin tehokkaiksi, jotta valkaisukemikaalien
kuluminen ei-tarpeellisissa reaktioissa voitaisiin minimoida. Aivan vastaavalla
tavalla kaikkia valkaisuvaiheita seuraa yksi tai useampi pesulaite, jolla valkai-
25 suvaiheen reaktiotulokset pyritään pesemään pois massasta mahdollisimman
tarkoin ennen seuraavan valkaisukemikaalin sekoittamista massan joukkoon.

Ensisijaisesti ympäristönsuojelulliset tekijät, joskin myös joissakin tapauksissa
käytettävissä olevan veden määrä, ovat kuitenkin rajoittaneet tehokkaasti pe-
30 suvaiheissa käytettävän veden määrää. Äärimmäisenä pyrkimyksenä pidetään

sellutehtailla suljettua vesikiertoa. Sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa tehdas käyttäisi vesistöstä ottamansa veden niin tarkoin, että sitä ei päästettäisi käytännöllisesti katsoen ollenkaan takaisin, vaan nestettä kierrätettäisiin tehtaassa sisällä jatkuvasti ja uutta vettä otettaisiin ainoastaan prosessissa haihtuvan nesteen korvaamiseksi.

Suljettuun kiertoon pääsemiseksi tehtailla on jo lähes poikkeuksetta otettu käyttöön ns. vastavirtapesumenetelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että puhdasta pesunestettä, siis joko tehtaassa sisällä kierrätettyä vettä, vesistöä otettavaa vettä tai näitä yhdessä viedään kuitulinjan viimeistä valkaisuvaihetta seuraavan pesuvaiheen pesunesteeksi. Toisin sanoen "puhdas" pesuneste viedään kohteeseen, jossa massassa on vähiten pestävää kuiva-ainetta tai kemikaaleja jäljellä ja jossa puhtausvaatimus on suurin. Tästä pesunestettä kuljetetaan vastavirtaan pesurista toiseen kohti keitintä/keitämöä niin, että samalla, kun kussakin pesuvaiheessa massan kuiva-ainepitoisuus alenee, kohoaa vastavirtaan kierrätettävän pesunesteen kuiva-ainepitoisuus.

Erityisen ongelmalliseksi pesunesteen epäpuhtauksien määrä on todettu etenkin happivaiheen yhteydessä. Syynä tähän on se, että nykyaikainen happivaihe, varsinkin yhä useammin käytettävä kaksiportainen happivaihe, on niin tehokas kuiva-aineen liuottaja kuiduista, että happivaihetta seuraavalla pesurilla suodokseen joutuu suuria määriä kuiva-ainetta. Kun kyseinen suodos viedään happivaihetta edeltävälle pesurille pesunesteeksi, joutuu suurin osa kyseisessä happivaiheessa liuenneesta kuiva-aineesta takaisin massan joukkoon, jolloin happivaiheessa on kuiva-ainetta läsnä sekä kuiduissa että kuituja ympäröivässä nestefaasissa. Epäpuhtauksien määrä kasvaa kierrossa kumulatiivisesti, kunnes määrä saavuttaa pääasiassa pesureiden tehokkuudesta, laimennuskertoimesta ja irronneen lian määrästä riippuvan tasapainotilan. Tämän on todettu vaikuttavan haitallisesti massan laatuun. Lähinnä kyseeseen on tullut massan lujuuden selvä aleneminen happivaiheessa. Tätä

ominaisuutta havainnollistetaan kuviolla 8, joka esittää massan COD-pitoisuuden vaikutusta massan viskositeettialenemaan happivaiheessa.

5 Tekniikan tasosta tunnetaan, että ns. COD (Chemical Oxygen Demand)- pitoisuus nestefaasissa huonontaa delignifioinnin ja valkaisuun selektiivisyyttä, josta seuraa, että delignifioivat ja valkaisevat kemikaalit reagoivat paitsi ligniinin myös selluloosan kanssa, mistä seuraa massan lujuuden laskua. Edelleen tekniikan tasosta tiedetään, että nestefaasissa oleva COD on erilaista eri puolilta delignifiointivaihetta määritettynä. On toisaalta väitetty, että COD:n tyy-
10 pillä ei olisi merkitystä massan lujuuteen, mutta toisaalta on väitetty myös päinvastaista. Eli, että delignifiointivaiheen läpikäynyt COD olisi muuttunut sel-laiseksi, joka suuremmassa määrin vaikuttaa alentavasti selektiivisyyteen, jol-loin tällaisen COD:n kierrättäminen delignifiointivaiheeseen takaisin vastavir-tapesun keinoin olisi väärin.

15

Oli syy massan laadun heikkenemiseen kuitenkin mikä tahansa, siis joko COD:n suuri määrä kiertovesissä, COD:n väärä tyyppi happivaiheessa tai yleensäkin nestefaasin jonkin fysikaalisen ominaisuuden; kuiva-aineen, COD:n tai alkalisuuden määrä, poistaa keksintömme tehokkaasti näitä ongelmia.

20

Kuviossa 2 esitetään keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen rat-kaisu mm. kyseisen ongelman ratkaisemiseksi. Koska varsinaiseksi ongelman aiheuttajaksi on epäilty kierrätettävän happivaihetta 10 seuraavan pesurin 12 suodoksen suurta kuiva-aine- tai COD-pitoisuutta, on happivaihetta 10
25 seuraavalta pesurilta 12 suodosta happivaihetta 10 edeltävälle pesurille 8 vievään linjaan kytketty erotinlaite 114, jolla otetaan osavirtaus LI kyseisten pe-surien 8 ja 12 välisestä suodos-/pesunestevirtauksesta edelleen käsiteltäväksi. Lähtökohtana erotinlaitteella 114 on jakaa käsiteltävänä oleva suodosvirta LI kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan matalampaan eli puhtaampaan fraktioon
30 CC ja kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan korkeampaan eli likaisempaan

jakeeseen CD ja palauttaa puhtaampi jae CC esimerkiksi kuvion 2 esittämällä tavalla happivaihetta 10 edeltävälle pesurille 8 menevän pesunesteen joukkoon. Tällöin kyseisen suodoksen eli happivaihetta 10 edeltävän pesurin 8 pesunesteen kuiva-aine- tai COD-pitoisuutta on mahdollista alentaa merkittävästi
5 niin, että myös happivaiheeseen 10 menevän kuiva-aineen tai COD:n määrä on olennaisesti aiempaa pienempi. Suoritettujen kokeiden perusteella massan laatu paranee oleellisesti epäpuhtauksien tai COD:n pitoisuuden alenemisen myötä. Erotinlaitteen 114 likaisempi tai kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan korkeampi jae CD viedään vastavirtaan niin kauas, että kyseisessä kohdassa
10 nestefaasin kuiva-aine- tai COD-pitoisuus on sama tai korkeampi kuin palautettavassa likaisemmassa fraktiossa CD. Tällaisia kohtia voivat olla esimerkiksi keittimen 2 keitinpesuun ruskean massan pesusta 8 menevä suodos BSF tai mustalipeä, sopivat keittimen 2 sisäiset nestekierrot tai keittimestä 2 kemikaalien talteenottoon CR menevä mustalipeä.

15

Tutkittaessa asiaa edelleen on huomattu, että samanlainen, joskus jopa parempi efekti massan laadun suhteen saadaan, kun jotakin sopivaa suodosta tai muuta lipeäpitoista nestettä käsitellään lähempänä keitintä. Tällöin tulee enenevässä määrin kyseeseen myös nestefaasissa oleva alkali. Lisäksi kierrossa on epäpuhtautena mm. suopaa. On tunnettua, että suovan erottumista paikallisesti voidaan tehostaa kohottamalla nesteen kuiva-ainepitoisuutta riittävästi. Kuviossa 9 esitetään COD:n vaikutusta suovan liukoisuuteen. Koska COD:n kohottaminen vähentää suovan liukoisuutta, suopa erottuu paremmin konsentraatin pinnalle, josta se voidaan poistaa tunnetuilla tavoilla. Suovan
20 poistaminen prosessista parantaa koko prosessin ajettavuutta ja hallittavuutta. Siten esillä oleva keksintömme tarjoaa myös yhtä ratkaisumallia suovan eri prosessivaiheille aiheuttamiin erilaisiin ongelmiin.

Kuviossa 3 esitetään keksinnön erään toisen ja kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaiset ratkaisut. Kuvion ratkaisuissa nestefaasin jotakin fysikaalista
30

ominaisuutta, kuten mm. kuiva-aine-, COD-, natrium- tai alkalipitoisuutta muuttava erotinlaite eli tässä suoritussuodossa haihdutin 214 on sijoitettu ruskean massan pesun 8 yhteyteen. Haihduttimelle 214 otetaan osa LI ruskean massan pesurille 8 pesunesteeksi happivalkaisua 10 seuraavalta pesurilta 12 tulevasta suodoksesta. Kuvion suoritussuodossa pesuri 12 on ns. fraktioiva pesuri, jolta saadaan kaksi suodosjätettä FC ja FD, joista jompaakumpaa käsitellään haihduttimella 214. Suoritetut kokeet ja laskelmat ovat osoittaneet, että puhdasta fraktiota voidaan taloudellisesti käyttää enintään $6 \text{ m}^3/\text{adt}$, tavallisesti noin $1 - 5 \text{ m}^3$, edullisesti $1 - 3,5 \text{ m}^3$. Tällöin kustakin virtauksesta haihduttimelle otettavan nesteen määrää ei voida suoraan sanoa, koska haihduttimelle vietävän suodoksen LI määrä on riippuvainen myös kyseisen suodoksen LI kuiva-aine, COD- tai alkalipitoisuudesta. Kyseistä osaa LI suodoksesta käsitellään haihduttimella 214 niin, että saadaan kondensaatti eli lauhde CC ja konsentraatti CD. Perusperiaatteena on, kuten selityksessä jo aiemmin mainittiin, että konsentraatti CD viedään vastavirtaan sellaiseen kohtaan prosessia, jossa nestefaasin likaisuus, epäpuhtauksien määrä, kuiva-aine-, COD- tai alkalipitoisuus on sama tai suurempi kuin konsentraatin CD. Vastaavasti kondensaatti CC joko palautetaan samaan kohtaan prosessia, josta virtaus haihduttimelle otettiin, tai jonnekin myöhempään (kuitususpension virtaussuunnassa) prosessivaiheeseen pesunesteeksi.

Kuvion 3 suoritussuodossa kondensaatti CC haihduttimelta 214 palautetaan samaan kohtaan, mistä se otettiin eli ruskean massan pesurin 8 syöttöön. Koska kuvion suoritussuodossa kyseessä on ns. DRUMDISPLACER®-pesuri, jossa käytetään useampaa eri puhtautta olevaa pesunestettä, palautetaan kondensaatti CC puhtaamman pesunesteen FC sisääntulolinjaan. Konsentraatti CD puolestaan johdetaan keittimeltä talteenottoon CR menevän mustalipeän joukkoon.

Kuviossa on katkoviivalla osoitettu kolmantena keksinnön edullisena suoritusmuotona myös toinen mahdollinen kohde haihduttimen 214 kondensaatin CC palautukselle. Tämä on happivaihetta 10 seuraavan pesurin 12 pesunesteen syöttö. Ja edelleenkin, koska kuviossa esitetään pesurin olevan DRUMDIS-
5 PLACER®-pesuri voidaan kondensaatti CC palauttaa pesurille 12 syötettävän puhtaamman pesunesteen joukkoon.

Kuviossa 4 on esitetty keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen mukaisia ratkaisuja jatkuvan keiton keittimen yhteydessä. Yhteisenä seikkana kuvion 4
10 ratkaisuille on se, että haihduttimella 314 käsitellään joko keittimelle 2 ruskean massan pesusta 8 menevää mustalipeää BSF tai keittimestä 2 talteenottoon CR menevää mustalipeää.

Toisin sanoen haihduttimelle 314 menevälle lipeälle on kaksi vaihtoehtoa. En-
15 simmäinen on ottaa ruskean massan pesusta 8 keittämölle ns. keitinpesuun menevästä suodoksesta osa LI ja käsitellä sitä haihduttimella 314. Fraktioivan DRUMDISPLACER® -pesurin ollessa kyseessä ruskean massan pesurina kuvion suoritusmuodossa tuodaan pesurilta 8 keittimelle 2 likaisempi pesusuo-
20 dos ja puhtaampi pesusuoDOS ohjataan puskusäiliön 4 pohjalaimennukseen. Suodosta BSF käytetään keittimellä 2 joko ns. keitinpesuun tai johonkin muuhun keittimen nestekierto. Toinen vaihtoehto on ottaa haihduttimelle 314 osa LI keittimestä talteenottoon CR johdettavasta mustalipeästä. Koska on täysin mahdollista, että esimerkiksi kuviossa 3 esitettyä ratkaisua käytetään yhdessä tämän suoritusmuodon mukaisen ratkaisun kanssa, on mm. mahdollista, että
25 ainakin osa edellisen kuvion 3 yhteydessä haihduttimelta 214 palautettavasta konsentraatista kulkeutuu haihduttimelle 314.

Mitä tulee vaihtoehtoihin haihduttimen 314 kondensaatin palauttamiselle prosessiin, on kuviossa 4 esitetty kuusi vaihtoehtoa. Yhden vaihtoehdon
30 mukaan kondensaatti palautetaan happivalkaisua 10 seuraavan pesurin 12

- puhtaimman pesunesteen joukkoon, luonnollisesti vain siinä tapauksessa että kondensaatti on puhtaampaa kuin likainen pesuneste. Toisena vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti ruskean massan pesurin 8 puhtaimman pesunesteen joukkoon tai loppulaimennukseen, mikäli kyseisessä kohteessa käytetään puristinta. Kolmantena vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti keittimelle 2 keitinpesuun ruskean massan pesusta 8 menevän puhtaimman suodoksen joukkoon. Neljäntenä vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti puskusäiliön 4 pohjalaimennukseen. Viidentenä vaihtoehtona on, että kondensaatti palautetaan siihen kohtaan valkaisimoa BL, missä eniten tarvitaan puhtautta.
- 10 Valkaisimolta BL pesusuodokset kierrätetään vastavirtapesulla kemikaalien talteenottoon. Kuudentena mahdollisuutena on se, että kondensaattivirta jaetaan kahteen tai useampaan osaan ja kukin osa viedään edellä kuvattuihin paikkoihin.
- 15 Kuviossa 5 esitetään itse asiassa neljä keksinnön seuraavaa edullista suoritusmuotoa eräkeittämöprosessin yhteydessä. Kuvion 5 ratkaisussa haihduttimelle 414 menevä neste LI otetaan happivaihetta 10 seuraavalta pesurilta (DRUMDISPLACER®) 12 ruskean massan pesurille 8 menevästä jommastakummasta suodos/pesunesteestä FC. Sen, kumpaa suodosta käytetään sekä
- 20 tässä että muissa suoritusmuodoissa, määrää, mikä on suodoksen kulloinenkin COD- ja kuiva-ainetaso. Useimmiten kuitenkin otetaan COD-pitoisuudeltaan ja/tai kuiva-ainepitoisuudeltaan korkeampaa suodosta. Edelleen kuvion 5 mukaisesti kondensaatti CC palautetaan joko ruskean massan pesurille 8 menevän pesunesteen joukkoon. Edullisesti saman pesunesteen FC joukkoon,
- 25 josta haihduttimelle 414 menevä neste LI otettiin. Toinen mahdollisuus palauttaa kondensaatti CC on johtaa se pitkälle happivaiheenkin jälkeen (kuitususpension virtaussuunnassa) prosessiin. Kuviossa 5 on esitetty prosessiratkaisu, jossa lajittamo 6 on sijoitettu happivaiheen 10 jälkeen. Tässä tapauksessa on katsottu edulliseksi johtaa kondensaatti CC lajittelua 6 seuraavan pesuvaiheen
- 30 16 pesunesteen joukkoon. Jälleen kerran voidaan todeta, että kondensaatti CC

on edullista palauttaa, jos pesurille menee pesunesteitä eri väkevyydessä, edullisesti puhtaamman pesunesteen joukkoon. Eli käytännössä pesurin viimeiseen pesuvaiheeseen tai –vyöhykkeeseen. Olisi jopa edullista viedä kondensaatti CC erillisenä virtauksena pesuvaiheen loppuun tai puristimen loppulaimennukseen.

Kuvion 5 ratkaisussa konsentraatti CD puolestaan palautetaan joko keittimestä/keittämöstä 2 kemikaalien talteenottoon CR menevän mustalipeän joukkoon tai ruskean massan pesurilta 8 keittimen 2 keitinpesuun tai johonkin muuhun keittimen nestekierto on menevän suodoksen BSF joukkoon.

Kuviossa 6 esitetään keksinnön kuusi seuraavaa edullista suoritusmuotoa eräkeittämöprosessin yhteydessä. Kuvion ratkaisussa haihduttimelle 514 otetaan mustalipeää LI joko ruskean massan pesurilta 8 keittämölle menevästä virrasta BSF, ruskean massan pesusta 8 kemikaalien talteenottoon CR johtavasta virrasta tai keittämöltä 2 kemikaalien talteenottoon CR johtavasta virrasta. Kondensaatti CC puolestaan johdetaan joko ruskean massan pesurille 8 tulevan pesunesteen joukkoon, DRUMDISPLACER® pesurin kyseessä ollen pesurille 8 tulevan puhtaamman pesunesteen FC joukkoon, tai tässä suoritusmuodossa jopa happivaihetta 10 ja lajittelua 6 seuraavan pesurin pesunesteen joukkoon. Haihduttimen 514 konsentraatti CD puolestaan palautetaan suoraan kemikaalien talteenottoon CR johtavan virtauksen joukkoon.

Vielä eräänä keksinnön mukaisen menetelmän käyttökohteena tai vaihtoehtona tulee kyseeseen kemikaalien talteenotosta keittimelle tulevan valkolipeän ottaminen erotuskäsittelyyn. Valkolipeästä voidaan aivan edellä kuvattujen esimerkkien tavoin ottaa esimerkiksi haihduttamalla kondensaatti ja konsentraatti, jolloin kondensaatti voidaan viedä aivan samoihin kohteisiin kuin edellä esitetyissä suoritusmuodoissakin. Konsentraatti puolestaan viedään keittimelle

pelkästään väkevämpänä valkolipeänä. Toisin sanoen samaan kohtaan, mihin se muutoinkin vietäisiin.

Kaikista edellä esitetyistä suoritusmuodoista on huomattava, että niissä pesurina käytetään poikkeuksetta DRUMDISPLACER®-pesuria, jolle on ominaista, että pesurille voidaan sekä syöttää useampaa väkevyydeltään erilaista pesunestettä että ottaa väkevyydeltään useampaa erilaista suodosta. Lisäksi kyseiselle pesurille on ominaista, että se voi sisältää useita pesuvaiheita, jolloin pesuvaiheiden väliset nestekierrot on järjestetty pesurin sisäisin kytkennöin, kuten aiheeseen liittyvistä useista patenteista ja patenttihakemuksista ilmenee. Vastaavat toiminnot on mahdollista ainakin osittain toteuttaa myös vaikkapa imurumpusuotimilla tai puristimilla, joka käytännössä tarkoittaa mm. sitä, että kytketään useita imurumpusuotimia tai puristimia peräkkäin. Tällöin on mahdollista ottaa haihdutinkäsittelyyn nestettä myös sarjaan kytkettyjen suotimien/puristimien välisistä suodos/pesunestelinjoista. Toisin sanoen edellä esimerkinnomaisessa selityksessä kuvattu DRUMDISPLACER®-pesuri ei ole keksinnön toteuttamiselle välttämättömyys, vaan keksintöä voidaan käyttää kaikkien markkinoilla olevien pesulaitteiden yhteydessä. Siten on myöskin selvää, että keksintöä voidaan soveltaa tilanteisiin, joissa pesurille voidaan syöttää vain yhtä pesunestettä tai pesurilta voidaan ottaa vain yhtä suodosta.

Edelleen on huomattava, että, vaikka edellä keksintö on esitetty delignifiointi- tai esivalkaisuvaiheena käytettävän happivaiheen yhteydessä, keksintö voidaan käyttää millaisen käsittelyvaiheen yhteydessä tahansa. Siten keksintö soveltuu aivan yhtä hyvin myös peroksidia ja happea yhdessä tai klooridioksidia käyttävien delignifiointivaiheiden yhteyteen, joskin klooridioksidin käyttö asettaa omat rajoituksensa konsentraatin palautukselle.

Vielä on syytä mainita, että edellä on pääasiassa puhuttu haihduttimesta erotinlaitteena, vaikka muitakin mahdollisuuksia on käytännössä olemassa.

Esimerkiksi tapauksessa, jossa palautettavan puhtaamman fraktion CC absoluuttinen puhtaus ei ole tärkeää, on mahdollista käyttää membraanierotinta, jolla kierrätettävästä nesteestä voidaan erottaa suurimolekyylinen kuiva-aines ja/tai COD. Tällöin puhtaampaan fraktioon CC jää pienimolekyylistä kuiva-ainetta ja/tai COD:tä, mutta palautettaessa tämä fraktio CC sopivaan kohtaan prosessia siitä ei ole olennaista haittaa.

Edelleen on muistettava, että erotinlaitteesta saatavaa puhtaampaa fraktiota on mahdollista jakaa paitsi yhteen kohteeseen, kuten edellä olevissa esimerkeissä on esitetty, myös useampiin kohteisiin. On, esimerkkinä monista erilaisista vaihtoehtoista, mahdollista viedä osa puhtaammasta fraktiosta CC happivaiheen pesurille ja toinen osa vaikkapa valkaisimon PO vaihetta (PO= hapella vahvistettu peroksidivalkaisuvaihe) edeltävälle pesurille. Tällöin prosessiin tuotu puhtaampi fraktio kulkeutuu aikanaan vastavirtaan aina keittimelle saakka. Olemme nimittäin kokeissamme todenneet myös sen, että eräs toimintamalli olisi palauttaa puhtaampi fraktio sellaiseen kohteeseen, josta se joutuisi kulkeutumaan vastavirtaan mahdollisimman monen pesun/pesuvaiheen kautta.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä massan käsittelemiseksi, jossa menetelmässä puuaines syötetään keittimeen (2), ns. ruskea massa puretaan keittimestä ruskean massan pesuun (8) sekä tarvittaessa käsitellään pesty massa delignifiointivaiheessa (10), jolloin massan keitto- ja ruskean massan pesuprosessissa pääasiassa noudatetaan vastavirtapesua, jossa puhdas pesuneste tuodaan prosessin loppupäähän, jonka suodosta johdetaan kuitususpensiovirtaukseen nähdessä vastavirtaan useampien pesuvaiheiden kautta ainakin osittain keittimelle (2) ja sieltä edelleen kemikaalien talteenottoon CR, tunnettu siitä, että
- 5 a) otetaan jostakin kemikaalien talteenoton CR ja delignifiointivaiheen (10) väliltä osa LI vastavirtaan kierrätettävästä pesunesteestä/suodoksesta,
- 10 b) käsitellään mainittua osaa suodoksesta LI erotuslaitteessa (114, 214, 314, 414, 514) kahden fysikaalisilta ominaisuuksiltaan erilaisen fraktion CC JA
- 15 CD muodostamiseksi,
- c) palautetaan fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalampi fraktio CC joko olennaisesti samaan kohtaan, jossa mainittu osa LI suodoksesta vaiheessa (a) otettiin, tai johonkin myöhempään prosessivaiheeseen,
- d) johdetaan fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeampi fraktio CD joko
- 20 kemikaalien talteenottoon CR johtavaan virtaukseen, keittämölle tai sellaiseen kohtaan prosessia, jossa ennestään olevan nestefaasin kuiva-aine, COD- ja/tai alkali pitoisuus on vähintään yhtä korkea kuin mainitun fraktion CD.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen
- 25 (a) suodos LI otetaan keittämöltä (2) kemikaalien talteenottoon CR menevästä virrasta ja vaiheen (d) fraktio CD palautetaan talteenottoon CR menevän virtauksen joukkoon.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vai-
- 30 heessa (c) fraktio CC palautetaan joko ruskean massan pesusta (8) keittimelle

(2) johdettavan virtauksen BSF joukkoon tai ruskean massan pesurin (8), delignifiointivaihetta (10) seuraavan pesurin (12) tai lajittamoa (6) seuraavan pesurin (16) pesunesteeksi.

5 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan delignifiointivaihetta (10) edeltävälle ruskean massan pesurille (8) tulevasta suodosvirrasta.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (c) fraktio palautetaan ruskean massan pesurille (8) menevän pesunesteen joukkoon ja vaiheen (d) fraktio johdetaan joko ruskean massan pesurilta keittimelle (2) johtavaan suodoslinjaan BSF tai suoraan kemikaalien talteenottoon CR johtavaan virtaukseen.

15 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa (a) erotuslaitteelle otetaan suodos LI jostakin keittimen (2) jälkeisistä kiertovesistä, johdetaan vaiheen (d) fraktio CD keittimen (2) nestekiertoihin tai suoraan kemikaalien talteenottoon CR sekä palautetaan vaiheen (c) fraktio CC ruskean massan pesuun (8) tai delignifiointivaihetta (10) seuraavaan pesuun
20 (12) pesunesteeksi.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi pesureista (8, 12, 16) on pesuri tai puristin, jolta ainakin joko otetaan ainakin kahta fysikaaliselta ominaisuudeltaan erilaista suodosta
25 (FC, FD) tai jolle tuodaan pesunesteeksi ainakin kahta fysikaaliselta ominaisuudeltaan erilaista suodosta.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (c) fraktio palautetaan mainitun pesurin tai puristimen pesunesteeksi sille tule-
30 van fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalamman pesunesteen FC joukkoon.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan mainitun pesurin tai puristimen ainakin yhdestä suodoksesta FC.

5

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan mainitun pesurin tai puristimen ainakin yhdestä fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeammasta suodoksesta FC.

10 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu erotuslaite (114, 214, 314, 414, 514) on membraanierotin.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu erotuslaite on haihdutin (114, 214, 314, 414, 514), jolloin kyseinen fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalampi fraktion on kondensaatti ja fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeampi fraktio konsentraatti.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa (c) erotuskäsittelystä palautettavan fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalamman fraktion CC määrä on enintään 6, noin $1 - 5 \text{ m}^3/\text{adt}$, edullisesti $1 - 3.5 \text{ m}^3/\text{adt}$.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (b) käsiteltävä neste on kemikaalien talteenotosta CR keittämölle (2) tulevaa valkolipeää.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheesta (b) saadusta kuiva-ainepitoisuudeltaan korkeammasta fraktiosta erotetaan suopaa.

30

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että massaa käsitellään edelleen delignifointia (10) seuraavissa valkaisuvaiheissa BL siten, että ainakin osa vaiheessa (c) palautettavasta fraktiosta CC johdetaan jonkin valkaisuvaiheen pesurille tai puristimelle.

5

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että myös ainakin osa valkaisussa BL käytettävistä pesunesteistä johdetaan vastavirtaan aina keittämölle (2) saakka.

Abstract

The present invention relates to a method of treating pulp. The method according to the invention is particularly well suited for intensifying the washing of fiber suspensions in the wood processing industry in cases where liquid recirculated from later washing stages is used as washing liquid. According to a preferred embodiment of the invention part of the washing liquid to be fed to a washer is separated as a separate flow, which is divided into a cleaner and a fouler fraction that are returned to appropriate locations of the process.

REPLACED BY 00/43589
ART 34 AMDTTreatment of recirculated filtrates in pulp production.

The present invention relates to a method for treatment of pulp. The invention is particularly well applicable in intensifying the washing of fiber suspensions in the paper manufacturing industry in applications, which utilize liquid recycled from later washing stages of the process as wash liquid. According to a preferred embodiment of the invention, a part of the liquid to be fed to a washer is separated to a flow of its own and divided into a cleaner and a fouler fraction which are then recycled to appropriate locations in the process. According to another preferred embodiment, condensate from evaporation or liquid cleaned otherwise is fed to a point of the process, which aims at increasing the purity of the pulp as much as possible. The liquid obtained for the purification is filtrate from the feed of an evaporation plan, i.e. chemical recovery, from the liquid circulation of the chemical recovery, from the liquid circulation of the digestion plant, from the circulation of the washing plant, from the wash circulation of an oxygen stage, or from the wash circulation of the bleach plant.

The tendency in the wood processing industry has for decades been to reduce the water consumption of the pulp bleaching process and the related washing states. This has resulted in the introduction of the so-called counter-current washing. In counter-current washing, clean wash water is introduced into the last bleaching stage of a pulp treatment line for use as the wash liquid and filtrate obtained from this washing stage is brought to the preceding washing stage for use as the wash liquid, and so on. At its best, the process enables the liquid to circulate through the whole process and end up via the digester to the chemical recovery in the evaporation plant. In other words, the most modern plants may have a wash liquid circulation into which no clean liquid need be introduced from outside the plant and no liquid is discharged from the washing circulation before the digestion process.

However, it has been discovered in the newest plants that the quality of pulp, for example in terms of pulp strength, tends to deteriorate in various treatment stages more than in mills using more liquid. This has been noticed first in connection with the so-called oxygen bleaching stage when the oxygen bleaching stage follows brown stock washing.

Fig. 9 illustrates the solubility of soap as a function of the dry solids content of the black liquor.

As illustrated in Fig. 1, a prior art fiber line, i.e. a line used for producing and bleaching pulp, comprises the following components. The first component on the left is a digestion
5 plant referred to by the reference number 2 which may comprise one or more digester/s. If the process is the so-called continuous digestion as in Fig. 1 there is only one digester, and if the process is the so-called batch digestion (illustrated in Fig. 5 and 6 in connection with some preferred embodiments of the invention), there are several digesters, usually in
10 the order of 5 - 10. The digestion plant is usually followed in both cases by a so-called blow tank 4. In a batch digestion process the blow tank is indispensable as the digesters of a batch digestion process are discharged one at a time to a blow tank, from which a continuous and even pulp flow is taken to the subsequent process. In the process, the blow tank 4 is usually followed by a screen planting 6 in which the particles not
15 acceptable in the produced pulp are separated from the pulp. The screening plant may be located also somewhere else in the process as will be described later. The screening plant 6 is followed by so-called brown stock washing 8, which may be performed with a DRUMDISPLACER® washer (illustrated in Fig. 1), a diffuser, a pressure diffuser, one or several suction drum filter/s, one or several pressure filters, presses, other equipment
20 available in the market intended for washing pulp or any combination of these. In some processes, the screening plant 6 may be arranged to follow the brown stock washing.

The following stage in the process illustrated in the figure is oxygen delignification 10, which today more and more often is performed in a two-vessel reactor, i.e. in two steps,
25 as illustrated in the figure, and it is followed by an oxygen stage washing 12. After this the process continues in alternating different bleaching stages and washes separating these until the pulp is bright adequate for the purpose intended.

The process works so that wood material, in most cases chips, is introduced into a
30 digester/digesters 2 and the chips are at least partly disintegrated by the cooking chemicals already in the digester 2 into fibers. This disintegration is based on the dissolution of the substances binding the fibers to each other, i.e. mainly lignin, into the

cooking solution. Today, a so-called digester wash is performed in most cases towards the end of the digestion process which aims at separating the cooking chemicals and the substances dissolved during the digestion process into the liquid phase, such as the lignin mentioned, from the pulp discharged from the digester 2. This kind of a wash is, however, not even close to complete but large volumes of cooking chemicals and substances mentioned above remain in the pulp. These are further removed mainly in the brown stock washing 8. The end result is that the dry-solids content of the pulp decreases relatively evenly from the digester 2 to the oxygen stage 10.

A problem, which has given rise to the invention, i. e. deterioration of the pulp quality in the oxygen stage, will be discussed in the following. Since the main purpose of the oxygen stage 10 is to decrease the Kappa number of the pulp, in other words mainly to dissolve the lignin still remaining in the fibers into the liquid phase, the dry-solids content of the liquid phase increases essentially in the oxygen stage 10. This dry-solids content of the liquid phase is decreased in the following wash 12 so that there would not be much extra impurities in the pulp in the bleaching stage following the oxygen stage. All the impurities ending up in the bleaching stage consume bleaching chemicals; thus it is profitable also in view of the chemical economy to separate these substances efficiently before the bleaching. For example, if the oxygen stage is followed in the process by an ozone stage, ozone will react with all dry substance it meets, i.e. also with any organic substance in the liquid phase. Thus all the ozone, which has reacted with any other material than with the lignin in the fibers has been consumed in inappropriate reactions and thus has not been made use of. Naturally, the same phenomenon applies also to other chemicals. Figure 7 illustrates the influence of COD on the consumption of the treatment chemical at different Kappa numbers of the pulp. The figure clearly indicates an increase in the consumption of the chemical when the COD increases, irrespective of the Kappa number. For this reason the washing stages between the bleaching stages, particularly the wash following the first oxygen stage, or in a broader sense the wash subsequent to the delignification or pre-bleaching stage, are arranged very efficient so as to minimize the consumption of bleaching chemicals in unnecessary reactions. Correspondingly, all bleaching stages are followed by one or more washer/s which aim at washing the reaction

which depends mainly on the efficiency of the washers, the dilution factor and the amount of impurity dissolved. This has been found to have a detrimental influence on the quality of the pulp. Primarily this means a distinct decrease of the pulp strength in the oxygen stage. This property is illustrated in Fig. 8, which depicts the influence of the COD content of the pulp on the decrease of viscosity of the pulp in the oxygen stage.

It is known from the prior art that a COD (Chemical Oxygen Demand) content in the liquid phase decreases the selectivity of delignification and bleaching and, as a consequence, the delignifying and bleaching chemicals react both with the lignin and the cellulose which results in a decrease in the pulp strength. It is further known from the prior art that the COD in the liquid phase is different determined at different stages of the delignification. On one hand, it has been alleged that the type of the COD has no significance in view of the pulp strength but on the other hand, also the opposite has been argued. In other words, it has been alleged that a COD which has passed through a delignification stage has changed so that it has a stronger decreasing influence on the selectivity whereby recycling this kind of COD back to the delignification stage by counter-current washing would be wrong.

However, irrespective of the reason for the decrease in the pulp strength, i.e. a high COD content in the circulation waters, a wrong type of the COD in the oxygen stage or in general any physical property of the liquid phase, i.e. the amount of dry solids, the COD or the alkalinity, the present invention efficiently removes these problems.

Figure 2 illustrates a preferred embodiment of the invention for solving for example the problem discussed above. As it has been suspected that the reason for the problem is the high dry solids or COD content of the filtrate circulated from the washer 12 following the oxygen stage 10, a separator 114 has been provided in the line transporting filtrate from the washer 12 following the oxygen stage 10 to the washer 8 preceding the oxygen stage 10, the separator separating a partial liquid flow LI from the filtrate/wash liquid flow between the washers 8 and 12 for further treatment. The task of the separator 114 is to divide the filtrate flow LI to be treated into a cleaner fraction CC, i.e. a fraction having a lower dry solids or COD content, and into a fouler fraction CD, i.e. a fraction having a

Figure 5 illustrates in fact four further preferred embodiments of the invention as applied to the batch digestion process. In the embodiment of figure 5, the liquid LI supplied to the evaporation plant is obtained from either of the filtrate/wash liquid FC flowing from the washer (DRUMDISPLACER®) 12 following from the oxygen stage 10 to the brow stock washer 8. The feature determining the choice of the filtrate as well in this embodiment as in the others is the COD and dry solids content of the filtrate at that point. In most cases the filtrate having a higher content of COD and/or dry solids is chosen. Further, as illustrated in figure 5, the condensate CC is returned the wash liquid flowing to the brown stock washer 8. Preferably to the same wash liquid FC from which the liquid LI to be supplied to the evaporator 414 is obtained. Another alternative of returning the condensate CC is to direct it to a location far in the process, even after the oxygen stage in the flow direction of the fiber suspension. Figure 5 illustrates a process where the screening plant 6 has been positioned after the oxygen stage 10. In this case it has been considered advantageous to direct the condensate CC to the wash liquid of the washing stage 16 subsequent to the screening plant 6. Again it may be stated that, if wash liquids of different concentrations are supplied to the washer, it is advantageous to return the condensate CC to the cleaner wash liquid, i.e. in practice to the last wash stage or zone of the washer. I would even be advantageous to transport the condensate CC as a separate flow to the end of the washing stage or to the end dilution of a press.

In the embodiment of figure 5, the concentrate CD is returned either to the black liquor flowing from the digester/digestion plant 2 to the chemical recovery CR, or to the filtrate BSF flowing from the brown stock washing 8 to the digestion wash of the digester 2 or to some other liquid circulation of the digester.

Figure 6 illustrates six further preferred embodiments of the invention as applied to the batch digestion process. In the embodiment of the figure, the black liquor LI supplied to the evaporator 514 is obtained either from the flow BSF flowing from the brow stock washing 8 to the digestion plant, from the flow from the brown stock washing 8 to the chemical recovery CR, or from the flow from the digestion plant 2 to the chemical recovery CR. The condensate CC in turn is added either to the wash liquid coming to the

We claim:

1. A method of treating pulp according to which method wood material is supplied into a digester (2), the so-called brown stock is discharged from the digester to brow stock washing (8) and the washed pulp is, if desired, treated in a delignification stage (10) whereby the pulp digestion and brown stock washing processes mainly employ counter-current washing in which clean wash liquid is brought to the end of the process and transferred counter-currently relative to the flow direction of the fiber suspension through several washing stages at least partly to the digester (2) and from there further to chemical recovery CR, characterized in that
 - a) a portion LI is separated at a point between the chemical recovery CR and the delignification stage (10) from the wash liquid/filtrate to be recycled counter-currently;
 - b) the portion LI of the filtrate is treated in a separation device (114, 214, 314, 414, 514) in order to produce two fractions CC and CD having different physical properties;
 - c) the fraction CC having the lower physical property is returned either to the point from which the portion LI of the filtrate was extracted at stage a), or to a later process stage;
 - d) the fraction CD having a higher physical property is directed either to the flow passing to the chemical recovery CR, the digestion plant or as such to a point of the process in which the dry-solids, COD and /or alkali content of the liquid phase is at least as high as that of the fraction CD.
2. A method as claimed in claim 1, characterized in that the filtrate LI of stage a) is obtained from the flow passing from the digestion plant (2) to the chemical recovery CR and the fraction CD of stage d) is returned to the flow passing to the chemical recovery CR.
3. A method as claimed in claim 2, characterized in that the fraction CC of stage c) is returned either to the flow BSF passing from the brown stock washing (8) to the digester (2), or to be used as the wash liquid in the brown stock washer (8), in the washer (12)

following the delignification stage (10), or in the washer (16) following the screen plant (6).

4. A method as claimed in claim 1, characterized in that the filtrate LI of stage a) is
5 obtained from the filtrate flow passing to the brown stock washer (8) preceding the delignification stage (10).
5. A method as claimed in claim 4, characterized in that the fraction of stage c) is returned
10 to the wash liquid flow passing to the brown stock washer (8) and the fraction of stage d) is returned either to the flow BSF passing from the brown stock washer (8) to the digester (2), or directly to the flow passing to the chemical recovery CR.
6. A method as claimed in claim 1, characterized in that at stage a) the filtrate LI to the
15 separation device is taken from the circulation waters subsequent to the digester (2), the fraction CD of stage d) is passed to the liquid circulations of the digester (2) or directly to the chemical recovery CR, and the fraction CC of stage c) is returned to be used as the wash liquid in the brown stock washing (8) or in the wash (12) subsequent to the delignification stage (10).
- 20 7. A method as claimed in any of the preceding claims, characterized in that at least one of the washers (8, 12, 16) is a washer or a press from which at least either at least two filtrates (FC, FD) having different physical properties are extracted or to which at least two filtrates having different physical properties are introduced.
- 25 8. A method as claimed in claim 7, characterized in that the fraction of stage c) is returned to be used as the wash liquid in the washer or press in question with the wash liquid FC introduced thereto and having the lower physical property.
- 30 9. A method as claimed in claim 7, characterized in that the filtrate LI of stage a) is taken from at least one filtrate FC of the washer or press in question.

10. A method as claimed in claim 7, characterized in that the filtrate LI of stage a) is taken from at least one filtrate FC of the washer or press in question having the higher physical property.

5 11. A method as claimed in claim 1, characterized in that the separation device (114, 214, 314, 414, 514) is a membrane separator.

12. A method as claimed in claim 1, characterized in that the separation device is an evaporator (114, 214, 314, 414, 514), whereby the fraction having the lower physical
10 property is condensate and the fraction having the higher physical property is concentrate.

13. A method as claimed in claim 1, characterized in that the volume of the fraction CC having the lower physical property returned at stage c) from the separation treatment is 6 m³/adt at the most, about 1 – 5 m³/adt, preferably 1 – 3.5 m³/adt.

15

14. A method as claimed in claim 1, characterized in that the liquid treated of stage b) to be is white liquor flowing from the chemical recovery to the digestion plant (2).

15. A method as claimed in claim 1, characterized in that soap is separated from the
20 fraction obtained from stage b) and having the higher dry solids content.

16. A method as claimed in claim 1, characterized in that pulp is further treated in the bleaching stages BL following the delignification so that at least part of the fraction CC to be returned at stage c) is passed to a washer or press of a bleaching stage.

25

17. A method as claimed in claim 16, characterized in that also at least a part of the wash liquids used in the bleaching BL is passed counter-currently up to the digestion plan (2).

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

ANDRITZ-AHLSTROM OY
Patent Department
P.O. Box 18
Karhulanniemi
FIN-48601 Karhula
FINLANDE

Date of mailing (day/month/year) 24 August 2000 (24.08.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P1505	
International application No. PCT/FI00/00045	International filing date (day/month/year) 20 January 2000 (20.01.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

AHLSTROM MACHINERY OY
Lars Sonckin Kaari 12
FIN-02600 Espoo
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

ANDRITZ-AHLSTROM OY
Lars Sonckin Kaari 12
FIN-02600 Espoo
Finland

State of Nationality

FI

State of Residence

FI

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

Please also note that the agent's name has been changed accordingly, as specified in the addressee box above.

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

S. De Michiel

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room 524
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 26 October 2000 (26.10.00)	
International application No. PCT/FI00/00045	Applicant's or agent's file reference P1505
International filing date (day/month/year) 20 January 2000 (20.01.00)	Priority date (day/month/year) 22 January 1999 (22.01.99)
Applicant PIKKA, Olavi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 21 July 2000 (21.07.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Nestor Santesso Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---